

Державний вищий навчальний заклад
Донецький національний технічний університет
Кафедра прикладної математики та інформатики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК2 СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: другий (магістерський)

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма Інженерія програмного забезпечення

(назва освітньої програми)

Мова навчання: українська

Покровськ – 2020

Робоча програма навчальної дисципліни «Статистичні методи оцінювання» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення

28 вересня 2020 року. – 8с.

Розробники:

Назарова І.А., доцент, к.т.н., доцент кафедри ПМІ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної математики та інформатики

Протокол №11 від 1 жовтня 2020р.

Завідувач кафедрою прикладної математики та інформатики

(підпис)

(Дмитрісва О.А.)
(прізвище та ініціали)

1.10.2020 р.

Схвалено науково-методичною комісією галузі знань 12 Інформаційні технології

Протокол №6 від “7” жовтня 2020р. Голова

(підпис)

(Башков С.О.)
(прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна
Статус	Обов'язкова
Обсяг в кредитах ЄКТС	6
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом:	180
в тому числі:	
лекцій:	32
практичні заняття:	
лабораторні заняття:	32
семінари:	
самостійна робота:	116
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Дисципліну викладають	Викладач Назарова І.А. https://donntu.edu.ua/knt/pmi_iryana.nazarova@donntu.edu.ua

Передумови для вивчення дисципліни: успішному вивченню дисципліни «Статистичні методи оцінювання» сприяє попереднє опанування такими дисциплінами, як «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Вища математика», «Емпіричні методи програмної інженерії».

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Дисципліна «Статистичні методи оцінювання» має своєю метою формування знань та вмінь студента в області сучасних статистичних методів оцінювання ефективності та якості програмних продуктів та їх складових, а також застосування статистичних методів у програмних системах бізнес-аналітики.

Компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Здатність проведення теоретичних та прикладних досліджень на відповідному рівні.

ЗК6. Здатність удосконалювати свої навички на основі аналізу попереднього досвіду.

ФК1. Здатність аналізувати предметні області, формувати, аналізувати та моделювати вимоги до програмного забезпечення.

ФК2. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати проектні завдання, знаходити раціональні методи й підходи до їх розв'язання.

Програмні результати навчання:

ПР2: Обґрунтовувати вибір методів формування вимог до програмної системи, розробляти, аналізувати та систематизувати вимоги.

ПР5. Розробляти і оцінювати стратегії проектування програмних засобів; обґрунтовувати, аналізувати і оцінювати прийняті проектні рішення з точки зору якості кінцевого програмного продукту.

ПР6. Аналізувати, оцінювати і вибирати методи, сучасні програмно-апаратні інструментальні та обчислювальні засоби, технології, алгоритмічні та програмні рішення для ефективного виконання конкретних виробничих задач з програмної інженерії.

ПР7: Обґрунтовано вибирати парадигми і мови програмування для вирішення прикладних завдань; застосовувати на практиці системні та спеціалізовані засоби, компонентні технології (платформи) та інтегровані середовища розробки програмного забезпечення.

ПР8: Проводити аналітичне дослідження параметрів функціонування програмних систем для їх валідації та верифікації, а також проводити аналіз обраних методів, засобів автоматизованого проектування та реалізації програмного забезпечення.

ПР10. Вміти приймати організаційно-управлінські рішення в умовах невизначеності.

ПР13(2): Знати і застосовувати на практиці різні методології та засоби реінжинірингу успадкованих програмних систем.

3. Очікувані результати навчання

Основними результатами опанування дисципліни «Статистичні методи оцінювання» є:

- оволодіння теоретичними та практичними знаннями кореляційного аналізу, визначення числових параметрів аналізу взаємозв'язку: коваріація, вибірковий коефіцієнт кореляції Пірсона;
- оволодіння непараметричними методами оцінки взаємозв'язку, рангова кореляція: коефіцієнти Фехнера, Спірмена та Кенделла;
- застосування засад регресійного аналізу: парної лінійної регресійної моделі, виведення систем нормальних рівнянь, обрахування коефіцієнтів регресії, коефіцієнту детермінації, побудова прогнозу;
- опанування методами нелінійного регресійного аналізу: побудова нелінійних парних регресійних моделей, обробка нелінійності за параметрами, визначення методів лінеаризації;
- опанування методами множинної регресії, оволодіння методом найменших квадратів для розрахунку коефіцієнтів, аналіз якості моделі множинної регресії;
- визначення понять гетероскедастичність, автокореляція, методи виявлення та усунення мультиколінеарності;
- визначення понять про ряди динаміки, їх види та правила побудови;
- розрахунок основних характеристик рядів динаміки, середніх показників динаміки, тренду сезонної і циклічної компоненти ряду, моделі тренду;
- оволодіння основами методу Монте-Карло, розрахунок оцінки похибки методу, алгоритми генерації псевдовипадкових чисел, ГПВЧ на базі лінійного конгруентного методу та його модифікацій.

Внаслідок вивчення курсу студенти повинні вміти:

- розраховувати та аналізувати числові параметри взаємозв'язку: коваріація, вибірковий коефіцієнт кореляції Пірсона;
- розраховувати та аналізувати непараметричні методи оцінки взаємозв'язку, рангову кореляцію: коефіцієнти Фехнера, Спірмена та Кенделла;
- застосовувати елементи регресійного аналізу, розраховувати парну лінійну регресійну модель, вибіркові коефіцієнти регресії, коефіцієнт детермінації, розраховувати прогнозні значення;
- застосовувати множинну регресію, розраховувати коефіцієнти, аналізувати якість моделі множинної регресії, визначати та усувати гетероскедастичність, автокореляцію, мультиколінеарність;

– розраховувати та аналізувати основні характеристики рядів динаміки, середні показники динаміки, тренд, сезонну і циклічну компоненту ряду, моделі тренду, адитивну та мультиплікативну моделі;

– застосовувати метод Монте-Карло, отримувати оцінку похибки методу, реалізовувати алгоритми генерації псевдовипадкових чисел, ГПВЧ на базі лінійного конгруентного методу та його модифікацій.

4. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

- екзамен;
- курсовий проект;
- лабораторні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання мають формулювати порядок оцінювання під час поточного контролю (за результатами лабораторних занять та виконання індивідуальних завдань) та підсумкового контролю.

ЛР1	ЛР2	ЛР3	ЛР4	ЛР5	ЛР6	ЛР7	ЛР8	Поточний контроль	Іспит	Максимальна сума балів
5	5	5	5	5	5	5	5	40	60	100

Курсовий проект

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
30	10	60	100

Відповідність між шкалами встановлюється наступним чином:

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену, курсового проекту
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Основні теми дисципліни

Тема 1. Основи кореляційного аналізу. Коваріація, вибірковий коефіцієнт кореляції Пірсона та його властивості.

Тема 2. Непараметричні методи оцінки взаємозв'язку. Рангова кореляція. Коефіцієнти Фехнера, Спірмена та Кенделла.

Тема 3. Регресійний аналіз. Парна лінійна регресійна модель. Нормальна система рівнянь. Вибіркові коефіцієнти регресії. Коефіцієнт детермінації. Побудова прогнозу.

Тема 4. Регресійний аналіз. Нелінійні парні регресійні моделі. Нелінійність за параметрами. Методи лінеаризації.

Тема 5. Множинна регресія. Метод найменших квадратів для розрахунку коефіцієнтів. Аналіз якості моделі множинної регресії.

Тема 6. Гетероскедастичність. Автокореляція. Методи виявлення та усунення. Мультиколінеарність.

Тема 7. Основи методу Монте-Карло. Оцінка похибки методу.

Тема 8. Генератори псевдовипадкових чисел (ГПВЧ).

Тема 9. ГПВЧ на базі лінійного конгруентного методу та його модифікацій.

Тема 10. Поняття про ряди динаміки, їх види та правила побудови.

Тема 11. Основні характеристики рядів динаміки. Середні показники динаміки. Тренд, сезонна і циклічна компонента ряду.

Тема 12. Моделі тренду. Адитивна та мультиплікативна моделі.

6.2. Темі практичних (семінарських) занять

Не передбачено навчальним планом

6.3. Темі лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
		Д.ф.н.
1	Тема № 1. Обробка двовимірної вибірки, кореляційний аналіз.	4
2	Тема № 2. Непараметричні рангові показники зв'язку. Коефіцієнти Фехнера, Спірмена та Кенделла	4
3	Тема № 3. Обробка двовимірної вибірки, парна лінійна регресійна модель.	4
4	Тема № 4. Метод найменших квадратів, нормальні рівняння нелінійної регресії.	2
5	Темі № 5-6. Розробка множинної регресійної моделі	6
6	Темі № 7-9. Розробка програмної реалізації ГПВЧ	4
7	Темі № 7-9. Розробка алгоритмів генерації ВВ розподіленої за довільним законом розподілу	2
8	Темі № 10-12. Аналіз рядів динаміки	6
Усього годин		32

6.4. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
		Д.ф.н.
1	Тема 1 Повторення базових понять статистики та теорії ймовірностей. Числові характеристики ВВ та їх вибіркові оцінки.	10
2	Теми 2-3 Критерії узгодження Пірсона та Колмогорова. Методи моментів та максимальної вірогідності. Нормальний та рівномірний закони розподілу та їх характеристики.	10
3	Тема 4 Засоби Microsoft Excel для аналізу одновимірної вибіркової сукупності: побудова інтервального ряду, довірчі інтервали для математичного очікування та дисперсії.	10
4	Тема 6 Передумови методу найменших квадратів (МНК).	10
5	Тема 6 Засоби Microsoft Excel для побудови та аналізу двовимірних економетричних моделей. Графічні методи парного регресійного аналізу.	10
6	Тема 6 Засоби Microsoft Excel для побудови та аналізу моделей множинної регресії. Перевірка значущості регресійної моделі.	10
7	Теми 7-8 Сучасні генератори ПВП. М-послідовності. Виток Мерсена.	10
8	Теми 7-9 Криптографічні методи ГПВЧ (факторизація чисел, добуток з переносом, тощо).	10
9	Теми 7-9 Генерація випадкової події. Моделювання повної групи несумісних подій.	10
10	Теми 7-9 Генерація нормально розподіленої випадкової величини (ВВ). Генерація ВВ із довільним законом розподілу.	10
11	Теми 7-9 Моделювання системи випадкових величин.	10
12	Теми 10-12 Елементи аналізу рядів динаміки	6
	Усього годин	116

6.5. Індивідуальні та/або групові завдання

Навчальним планом передбачено виконання курсового проекту за дисципліною «Статистичні методи оцінювання» за темою «Комплексна статистична обробка експериментальних даних».

7. Література

7.1. Основна

1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов. – М.: Юнити-Дана, 2012. – 532с.

2. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч.-метод. посібник. У 2 ч. – К.: КНЕУ, 2000. – 304 с.
3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: ЮСТИЦИЯ, 2018. – 658 с.
4. Айвазян С. А., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных. Справочное издание. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 471с.

7.2. Допоміжна

1. Кокс Д., Снелл Э. Прикладная статистика. Принципы и примеры / Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 200с.
2. Кендалл М., Стьюарт А. Теория распределений / Пер. с англ. под ред. А.Н. Колмогорова. – М.: Наука, 1966. – 588с.
3. Эйзен С., Аффис А. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
4. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций / Под ред. А.А. Свешникова. – М.: Наука, 1970. – 656с.
5. Сборник задач по математике для вузов. Ч.3. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для вузов /Под ред. Ефимова А.В. – М.: Наука, 1990. – 428с.
6. Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений – М.: Наука, 1969. – 509с.
7. Гихман И.И. Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика. – К.: Вища шк., 1988. – 438с.
8. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая шк., 1979. – 477с.
9. Айвазян С. А., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных. Справочное издание. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 471с.
10. Варден Ван дер Б. Л. Математическая статистика / Пер. с нем. Л. Н. Большева под ред. Н. В. Смирнова. – М.: Изд-во ин. л-ры, 1960. – 434с.

7.3. Методична

1. Назарова І.А. Методичні вказівки та завдання виконання курсового проекту за курсом «Статистичні методи оцінювання» для студентів, що навчаються за напрямом підготовки «Програмна інженерія» спеціальностей «Інженерія програмного забезпечення» та «Програмне забезпечення систем». – Красноармійськ: ДонНТУ, 2015. – 31с. <http://89.185.3.253:9080/download.php?rec=21983>
<http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/32411>
2. Методичні вказівки до самостійної роботи за курсом "Статистичні методи оцінювання" для магістрів, що навчаються за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення денної форми навчання / Укл.: І.А. Назарова. - Покровськ: ДонНТУ, 2019. – 39с. <http://89.185.3.253:9080/download.php?rec=21720>

8. Інформаційні ресурси

1. Статистическая обработка данных.
(<http://www.intuit.ru/studies/courses/3632/874/lecture/14309>)
2. Обзор и основные модули пакета STATISTICA. (<http://statsoft.ru/products/overview/>)
3. Электронный учебник по статистике
StatSoft. (http://statsoft.ru/resources/statistica_text_book.php)

